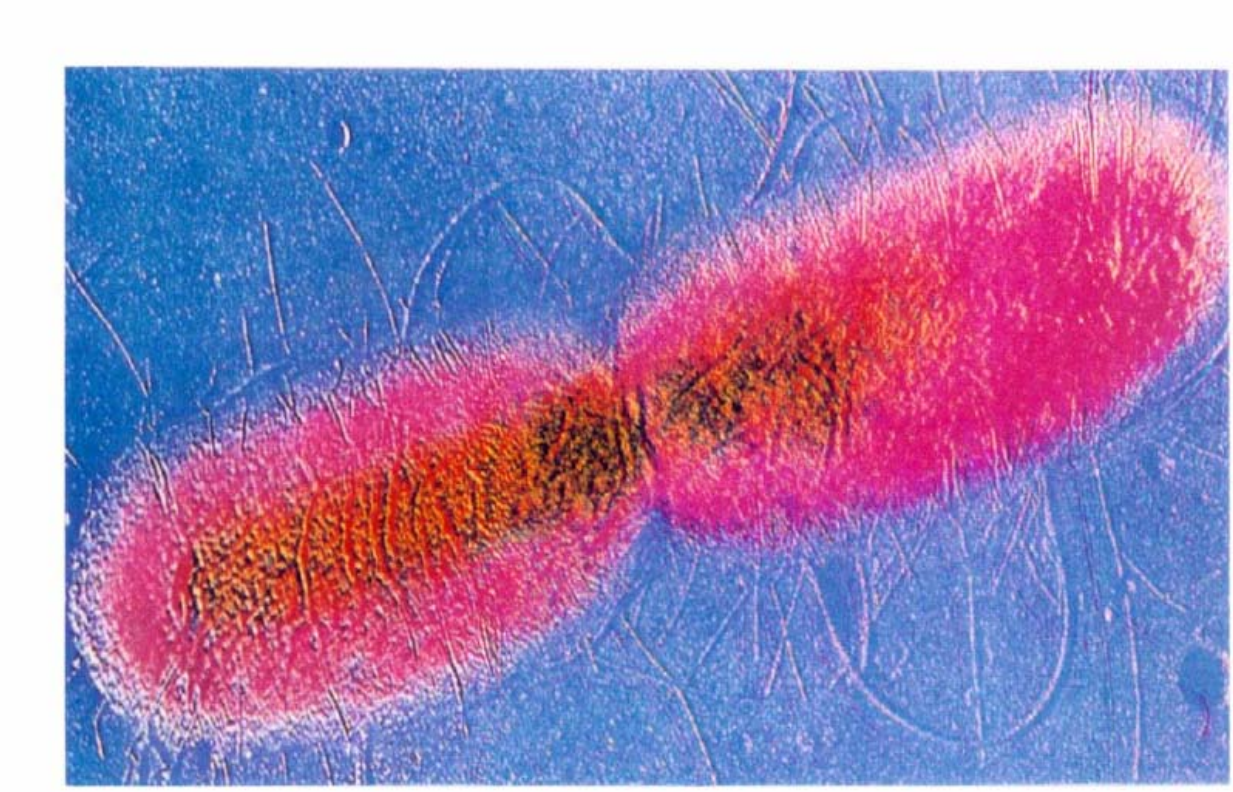
Biotechnologie

La nature au service de l'industrie



Initiation aux biotechnologies

actalys
La Biotechnologie au Service de l'Environnement

SOMMAIRE

1 Notions de micro-Organismes……2
1.1 Apport bénéfique des micro-organismes
1.2 Définition d'un micro-organisme
2 Les Bactéries……..……...5
2.1 La forme et les dimensions
2.2 Composition bactérienne
2.3 Besoins nutritifs
2.4 Reproduction.
2.5 Mode de croissance
2.6 Mode respiratoire
2.7 Les facteurs physico-chimiques
2.8 Le phénomène de sporulation
3 Les Enzymes……...……...10
3.1 Définition
3.2 Mode D'action
3.3 Caractéristiques
3.4 Obtention des enzymes industrielles
4 Les produits ACTALYS ……... 11
4.1 Les micro-organismes utilisés
4.2 Les traitements
5 Usages des produits……..…..20
Introduction aux fiches techniques
5.1 Précautions d'emploi
5.2 Mode d'emploi
5.3 Stockage
5.4 Elimination

Annexe page 21

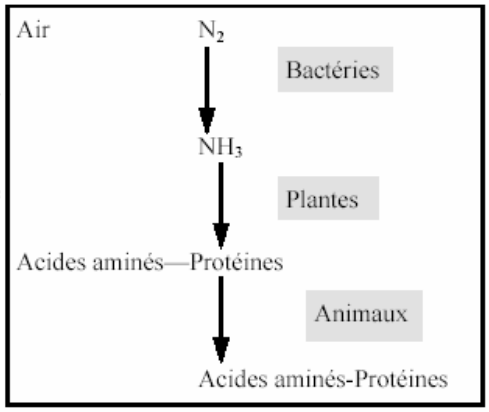
1 Notions de micro-organisme

Le plus souvent lorsqu'on évoque le terme « microbe » ou «micro-organisme » on provoque une réaction de méfiance, qui peut s'expliquer par plusieurs raisons. D'une part, ce sont des organismes si petits que l'on ne peut les voir à l'œil nu, ils sont mystérieux et incontrôlables. D'autre part, peu après leur identification (les premiers grands travaux datant d'une centaine d'années) ils ont été reconnus comme responsables de maladies, d'épidémies et de mort. La microbiologie s'oriente alors sur le développement des vaccins et des antibiotiques. Ensuite, les progrès réalisés en hygiène et en propreté sont associés à une meilleure élimination des micro-organismes.
De tout ceci résulte une peur de ces organismes, alors qu'au contraire, ils sont indispensables à notre vie sur la planète.
Dans l'environnement les micro-organismes se trouvent partout dans :
- Le sol.
- L'eau (les rivières, les mers, les lacs,…).
- Les organismes vivants (Par exemple, ils sont au nombre de 1000.000 par cm² de peau).

Ils sont présents dans des conditions extrêmes de pression, de température, de salinité, d'acidité,…
Des scientifiques ont estimé que le poids total des micro-organismes présents sur la terre est de 25 fois le poids de toutes formes animales. Sur cette immense population, une petite proportion uniquement est pathogène.

1.1 Apport bénéfique des micro-organismes

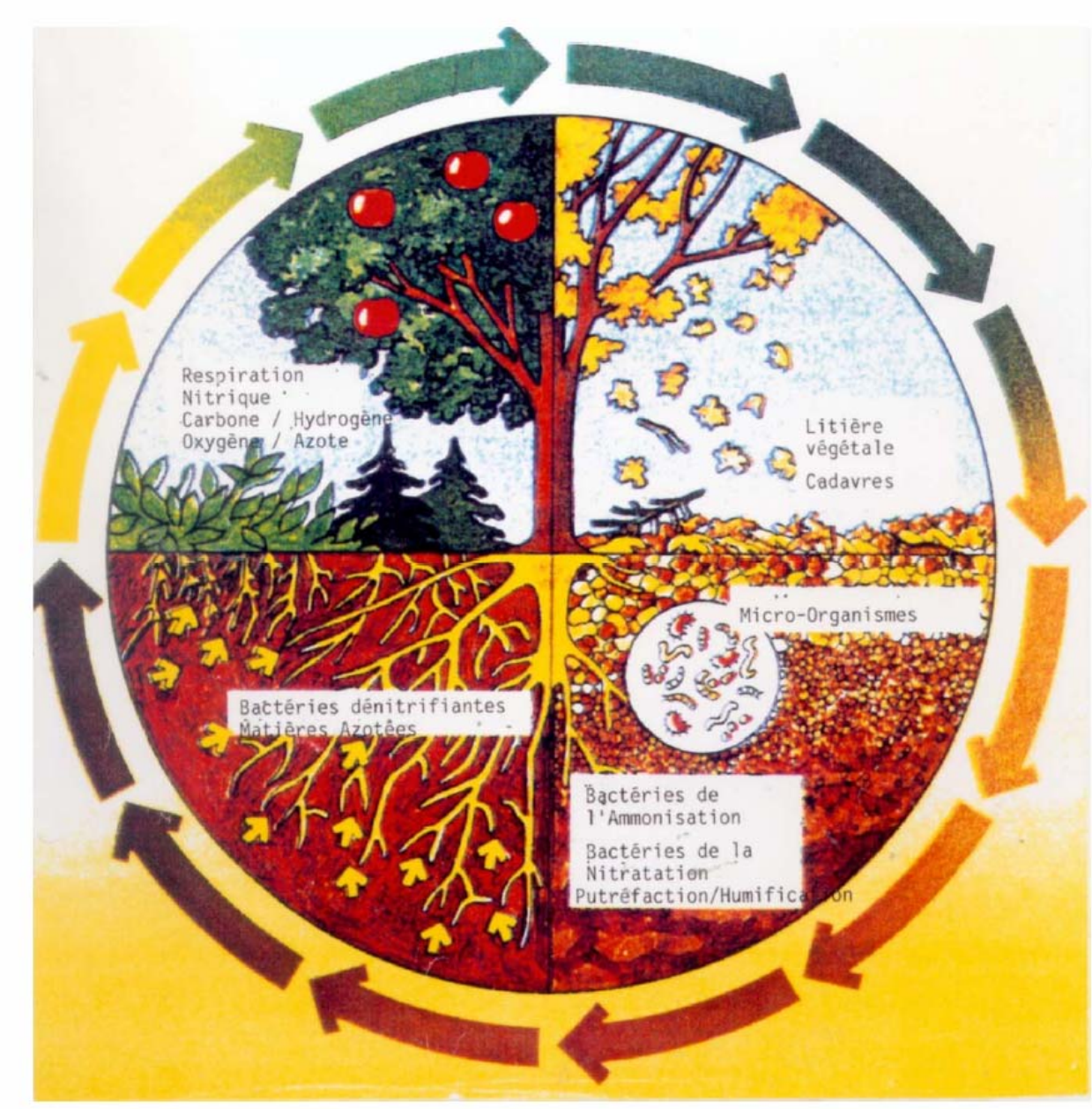
Voici quelques exemples de l'apport bénéfique et indispensable des micro-organismes pour notre vie et notre confort alimentaire.
• Les bactéries du sol sont extrêmement importantes pour transformer l'azote de l'air en un composé assimilable par les plantes. L'azote est un composé indispensable à la vie. Alors qu'il représente une fraction importante de l'air (80 %), ni les animaux, ni la grande majorité des plantes ne peuvent l'utiliser directement.



Ce sont les bactéries qui vont fixer l'azote atmosphérique, le transformer en azote ammoniacal assimilable par les plantes, puis les animaux qui satisferont leurs besoins énergétiques en se nourrissant des plantes.
• Dans nos intestins, certaines réactions biochimiques permettant d'éliminer les déchets de l'organismes ne peuvent être réalisées que par des bactéries.
De la même manière, alors que les vaches se nourrissent exclusivement de matières cellulosiques, elles ne possèdent pas d'enzymes capables de dégrader la cellulose. Ce sont des bactéries présentes dans leur estomac qui vont réaliser une pré-dégradation.
• L'homme utilise beaucoup le travail des micro-organismes pour fabriquer des produits alimentaires tels que le pain, la bière, le vin, les fromages,…
• L'une des fonctions primordiales des micro-organismes (qui nous intéresse particulièrement) est celle **d'éboueurs de la planète**. Ce sont eux qui transforment toutes les matières organiques mortes (plantes, animaux) ou les déchets provenant du monde vivant en matières

minérales. Sans cette minéralisation des matières organiques, il n'y aurait plus de possibilité de vie sur Terre.
La minéralisation correspond à la dégradation des molécules complexes en produits simples tels que H_2O, CO_2, CH_4, N_2, O_2 qui retournent dans l'atmosphère et seront utilisés par les êtres vivants pour former de nouvelles molécules organiques. C'est ce que l'on appelle le cycle de la matière. (Voir cycle de l'azote).
La biodégradation correspond à l'élimination complète d'un composé complexe en produit simple.

LE CYCLE DE L'AZOTE



« L'ARBRE DE LA VIE »

1.2 Définition d'un micro-organisme

C'est un organisme vivant unicellulaire ou à cellules non différenciées.
On regroupe sous ce terme les espèces suivantes :
- Les algues
- Les protozoaires
- Les champignons inférieurs : - filamenteux
- levures
- les bactéries
- les virus

Dans nos applications, nous ne travaillerons qu'avec des champignons et des bactéries.

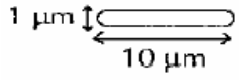
2 Les bactéries

2.1 La forme et les dimensions

Il existe différentes formes de bactéries, chaque forme ayant une appellation particulière.

• les bactéries sphériques appelées coques, de diamètre = 1 à 2 µm

• les bactéries en forme de bâtonnets appelées bacilles



• les bactéries incurvées appelées vibrions

• les bactéries en forme de fuseau appelées fusiformes

• Les bactéries spirilles

Le rapport de la surface sur le volume est une caractéristique très intéressante des bactéries. En effet, alors qu'un homme a une surface égale à environ 20 fois son volume, la surface de la bactérie est égale à 9 millions de fois son volume. Ce qui signifie que la surface externe de la bactérie est en contact très étroit avec son environnement (et donc avec les matières à dégrader).

En dépit de leur petite taille et grâce à leur surface proportionnellement très grande, les bactéries assument le plus grand rôle dans la dégradation des matières organiques.

Importance de la membrane :

• Rôle d'interface

C'est à travers elle que vont se faire les échanges entre la bactérie et son environnement. Plus le renouvellement de la matière à la surface de la bactérie est importante plus les échanges sont augmentés et plus vite est consommée cette matière.

On obtient une accélération de la dégradation des matières polluantes.

• Rôle structurel

Elle confère la forme et la résistance mécanique à la bactérie. Elle lui permettra de résister aux conditions plus extrêmes : de forces ioniques, pH,...

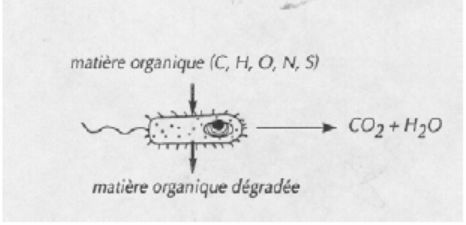
2.2 Composition bactérienne

Le principal composant est l'eau, elle représente environ 80 % du poids de la bactérie.

L'analyse sur un poids sec donne les résultats suivants :

Carbone 50 %
Azote 15 %
Hydrogène 10 %
Oxygène 20 %
Phosphore 3 %
Soufre
Mg^{++}, Mn^{++}, Zn^{++}, CR^{-}, Na^{+}, K^{+}, ...

2.3 Besoins nutritifs

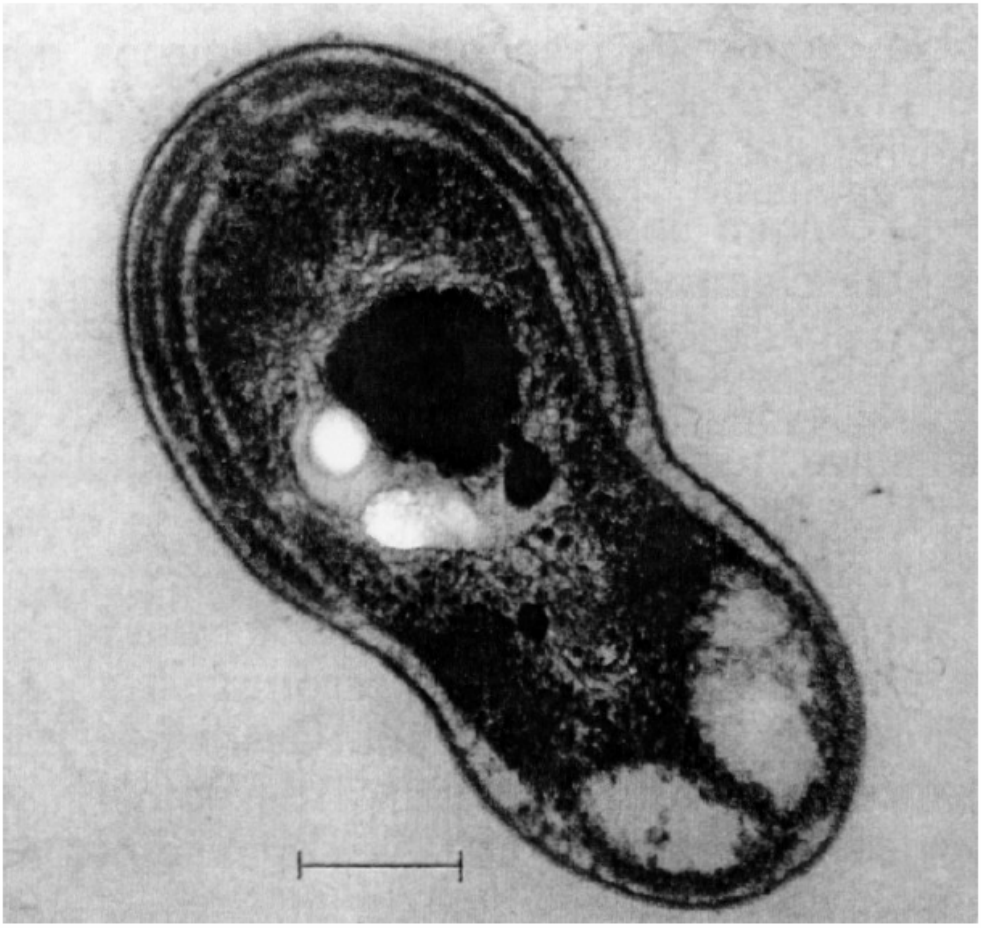


Les bactéries sont des organismes vivants, qui ont besoin de trouver dans leur environnement tous les éléments cellulaires, c'est à dire : C,H,O,N,P,S,…

Ces éléments se trouvent sous forme de molécules plus ou moins complexes : sucres, amidon, cellulose, protéines, matières grasses, hydrocarbures,... Les bactéries se nourrissent donc de matières organiques.

BACTERIES

Vie, Croissance, Utilité



Bactérie du sol observée au M.E.B

(Voir l'arbre de vie)

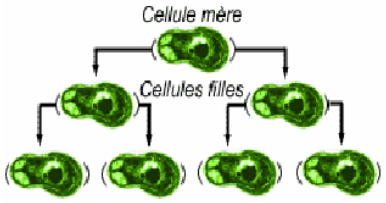
Bactérie en phase de croissance prête à se diviser (SCISSIPARITE)

Pour utiliser leur nourriture, les bactéries fabriquent des enzymes qui vont permettre la dégradation des macromolécules et leur transformation en molécules simples.
Il existe deux types d'enzymes :
• Celles excrétées en dehors de la cellule (enzymes exocellulaires) qui vont permettre de couper les grosses molécules en molécules plus petites capables de passer à travers la membrane bactérienne.
• Les enzymes endocellulaires qui restent à l'intérieur de la cellule, elles transforment les petites molécules pour les besoins nutritionnels et énergétiques de la bactérie.

2.4 Reproduction.

Les bactéries sont des organismes asexués, la reproduction se fait par division cellulaire. Une cellule (appelée cellule mère) va donner naissance à deux cellules identiques appelées cellules filles.
On appelle cela un mode de reproduction binaire ou scissiparité.
Dans des conditions optimales et pour certaines espèces le temps que met une cellule mère pour donner une cellule fille est de l'ordre de 20 minutes.
Pour d'autres espèces ou lorsque les conditions sont défavorables, le temps de division cellulaire pourra varier de quelques heures à plusieurs jours.
On voit tout de suite qu'avec ce mode et ce rythme de division cellulaire, une seule bactérie va donner naissance en 48 h à plusieurs milliards de bactéries.

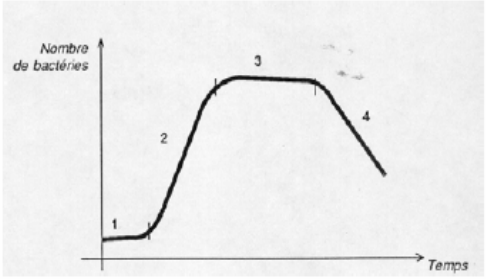
X_O = nombre de bactéries au temps t = 0
X = nombre de bactéries temps t = 48 h (= 2 880 minutes)
$t_{1/2}$ = temps de division cellulaire (t 1/2 = 20 minutes)
$n = T/t_{1/2} = 2880/20 = 144$
$X = 2X_O^n$
$X = 2^{144} = 2.2 \times 10^{43}$ bactéries



Les bactéries colonisent rapidement le milieu ; mais heureusement il existe toujours un facteur qui va limiter cette multiplication exponentielle. En effet 2.2×10^{43} bactéries pèsent une masse supérieure à celle de la terre !

2.5 Mode de croissance

Ce mode est de type exponentiel.
La figure suivante montre la courbe de croissance d'une culture pure, en milieu non renouvelé (très peu d'études ont été réalisées sur des cultures mixtes contenant plusieurs espèces bactériennes, car il se produit alors des réactions complexes difficiles à maîtriser).
1° Phase de latence : Accoutumance des bactéries à leur environnement, synthèse des premières enzymes.
2° Phase de croissance exponentielle : Les bactéries se reproduisent.
3° Phase stationnaire : Arrêt de la reproduction, les bactéries vivent sur leurs réserves.
4° Phase de déclin : Le nombre de bactéries diminue, elles se « mangent » entre-elles.



On observe un arrêt de la phase exponentielle de croissance qui est dû à la présence d'un facteur limitant.
D'une manière générale ce facteur peut être :
- La disparition d'un composé essentiel à la nutrition bactérienne (C,N,P,…).

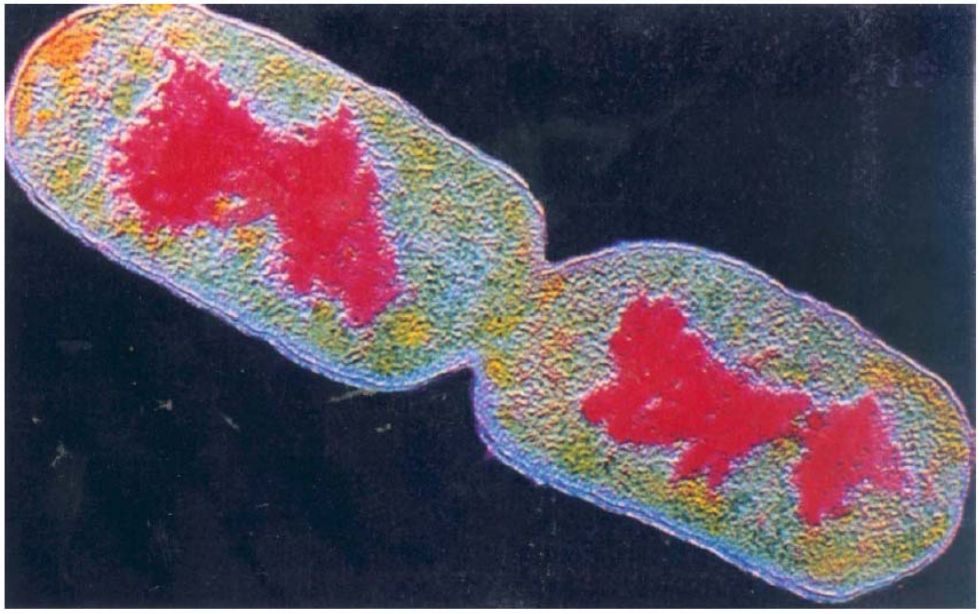
- Un mécanisme de régulation, souvent le produit final de la réaction, lorsqu'il atteint une certaine concentration, il est toxique pour les bactéries présentes.
- Un mécanisme de compétition entre les micro-organismes ; une nouvelle population se développe à la place de la première.
- Des variations physico-chimiques du milieu : pH, température.
- La présence d'agents chimiques ou bactériostatiques (composés à base de chlore, de phénols,…)

Population de bactéries avec de nombreuses cellules en cours de division

Dans un milieu favorable, une population de bactéries double toutes les 20 minutes environ.

Division d'une bactérie (Scissiparité ou croissance binaire)

Par division successive, les bactéries donnent naissance à une population de bactéries formant une colonie, chaque colonie est un clone



2.6 Mode respiratoire

Selon leur besoin en oxygène, on définit plusieurs classes de bactéries.
• **Les bactéries aérobies :** Celles qui ont besoin d'une teneur en O_2 voisine de la pression partielle de l'O_2 dans l'atmosphère normale (ppO_2=0,2)
(Un milieu avec une bonne turbulence comme une rivière en eau vive est très aéré).
• **Les bactéries aéroanaérobies facultatives :** elles peuvent vivre indifféremment en présence ou en absence d'O_2.
• **Les bactéries microaérophiles :** elles ont besoin d'une faible teneur en oxygène pour se developper
(ppO_2< 0,2).
• **Les bactéries anaérobies :** L'oxygène leur est toxique. Elles se développent en milieu très réducteur, par exemple dans le fond des marécages, dans les eaux stagnantes, également dans le tube digestif des animaux.
L'anaérobiose intervient dans un milieu sans oxygène dit anoxique.

2.7 Les facteurs physico-chimiques

• **Besoin en eau**
Un certain taux d'humidité est nécessaire pour permettre le développement bactérien. On retrouve dans la nature des bactéries partout où il y a de l'eau sous forme liquide.
• **La température**
La plupart des bactéries se développent dans une gamme de température recouvrant 30 à 40°C.
On définit plusieurs classes de bactéries suivant la gamme de températures dans laquelle elles se développent :
- les Bactéries psychrophiles se développent jusqu'à une température inférieure à 20°C.
- les Bactéries mésophiles se développent dans une gamme de températures comprise entre 10 et 45°C.
- les Bactéries thermophiles se développent à une température supérieure à 45°C.
• **pH**
La plupart des bactéries se développent lorsque le pH est compris entre 5,5 et 9. Il existe, néanmoins, des bactéries acidophiles se développant à des pH très bas, jusqu'à pH=1, et des bactéries alcalinophiles.
• **Les facteurs chimiques**
De nombreux produits chimiques sont des agents toxiques pour les bactéries.
Ils peuvent agir de différentes manières :
- Soit ils arrêtent la croissance des bactéries mais ne les tuent pas. Ils sont appelés bactériostatiques.
- Soit ils détruisent les cellules bactériennes, ce sont des agents bactéricides.
Les produits chimiques à base de chlore, de phénols, de métaux lourds et les détergents sont des agents potentiellement bactéricides ou bactériostatiques, selon la dose à laquelle ils sont employés.

2.8 Le phénomène de sporulation

Lorsque les conditions extérieures deviennent défavorables, certaines espèces bactériennes ont la possibilité de former une spore. La spore est une structure de résistance. Il n'y a pas d'échange avec le milieu extérieur, la bactérie ne se nourrit plus et stoppe toute activité.
La bactérie peut résister ainsi :
- A une pénurie de nourriture.
- A une élévation de température.
- A une dessiccation.
- Aux désinfectants.

...
Quand le milieu redevient favorable, la bactérie reprend sa forme végétative.
N.B : Cette capacité à sporuler présente un intérêt pour la préparation de bactéries en milieu liquide.
Page 9
Page 10

3 Les enzymes

3.1 Définition

Une enzyme est une molécule biologique d'origine animale, végétale ou microbienne. C'est une protéine active qui permet la transformation d'une substance naturelle en une autre substance.

3.2 Mode D'action

L'enzyme est une manifestation de la vie. C'est un catalyseur des réactions biochimiques. Elle agit à très faible dose en induisant et en augmentant la vitesse des réactions. Elle n'est pas détruite par la transformation qu'elle favorise.
Chaque enzyme est spécifique d'un substrat donné. On définit des classes d'enzymes selon le substrat qu'elles transforment :
- Les protéases agissent sur les protéines.
- Les lipases agissent sur les lipides.
- Les amylases agissent sur l'amidon...

(Il faut noter qu'étant donné l'extrême spécificité de l'enzyme envers son substrat, il existe plusieurs milliers d'enzymes).

3.3 Caractéristiques

Les enzymes étant des molécules biologiques, elles sont sensibles aux facteurs physico-chimiques (pH, température, salinité,…). Elles sont inactivées par des conditions extrêmes. Néanmoins elles supportent des températures légèrement supérieures à celles tolérées par les bactéries. Au cours de leurs croissances, les bactéries reconnaissent les molécules qui les entourent et produisent des enzymes spécifiques permettant de dégrader ces molécules.

3.4 Obtention des enzymes industrielles

Elles sont obtenues par extraction à partir de matériel vivant, et de plus en plus fréquemment à partir de micro-organismes. La production et l'extraction nécessitent une série d'opérations assez complexes et coûteuses.
De cette manière, il est impossible de produire une très grande diversité d'enzymes.

3.5 Mesure de l'activité enzymatique

Elle s'exprime soit par la quantité de substrat dégradé par unité de temps (minute) et par unité de masse de protéine (mg), soit par la quantité d'enzymes nécessaire pour transformer une unité de substrat par unité de temps.
Par exemple une activité amylase pourra être définie par l'unité RAU (Référence Amylase Unit) qui est la quantité d'enzymes qui transforme 1 mg d'amidon/min.

4 Les Produits ACTALYS

Le matériel biologique contenu dans nos produits est constitué soit par des bactéries, soit par des enzymes, soit par un mélange des deux.
• Pour les applications où il y a très peu de matières à dégrader, les formulations sont à base d'enzymes, ce qui permet de travailler très rapidement, les enzymes réagissant instantanément. (Il n'y a pas d'attente contrairement à l'emploi de bactéries où il faut un temps d'adaptation nécessaire avant la multiplication).
• Pour les applications de dépollution, la quantité de matières à dégrader est très importante et de composition chimique extrêmement variable, il est alors nécessaire d'utiliser des bactéries. Elles auront l'avantage d'une part de produire exactement les enzymes correspondant aux substrats à dégrader, et d'autre part, d'être à un coût beaucoup plus avantageux que celui des enzymes pures.

4.1 Les micro-organismes utilisés

• Leur innocuité

Comme nous l'avons écrit précédemment sur les milliers d'espèces de micro-organismes qui existent, seul un petit nombre d'entre elles est dangereux pour l'homme et son environnement. Les micro-organismes, lorsqu'ils sont identifiés, sont répertoriés et classés suivant leur risque de provoquer une maladie chez l'homme (norme AFNOR NFX42.040).

Cette classification existe également au niveau international.
Tous les micro-organismes que nous utilisons sont certifiés appartenir à la classe 1.
Les entreprises qui utilisent des micro-organismes pour dégrader les pollutions et qui les rejettent par la suite dans la nature, ont une expérience d'une trentaine d'années pour affirmer qu'aucun effet néfaste sur l'environnement n'a pu être reconnu à la suite de ces rejets.

• Leur origine

Ils ont été isolés à partir de notre environnement (eau, sol,…) ou à partir des milieux à dépolluer.
Ce sont des micro-organismes banals, d'espèces très communes.
Ceux possédant des performances particulières pour dégrader les molécules complexes sont sélectionnés puis surentraînés à dégrader ces molécules. Ils synthétiseront alors une grande quantité d'enzymes nécessaires à cette dégradation. En effet les bactéries possèdent des ressources enzymatiques importantes, mais elles ne peuvent pas produire toutes les enzymes à la fois.

L'entraînement consiste à faire produire aux micro-organismes les enzymes d'intérêt et en grande quantité de manière à réduire le temps de latence lorsqu'on ensemencera le milieu à dégrader. Possédant déjà l'enzyme dans sa batterie, il est prêt à attaquer la pollution.
On obtient un gain de temps et un gain d'efficacité.
C'est pour les mêmes raisons que dans certains produits, des enzymes sont rajoutées aux bactéries.

• **Les quantités**

Afin de pouvoir attaquer différentes matières polluantes, nos produits sont toujours constitués par un mélange de plusieurs espèces bactériennes, comme par un mélange d'enzymes.
Nos produits contiennent environ 1.10^8 micro-organismes/gramme ou par millilitre de produits.
Les bactéries sont de 2 types :
- Aérobie
- Aérobie-anaérobie facultative

• **Aspects**

Nos formulations se trouvent soit sous forme poudreuse, soit sous forme liquide.
** Les poudres*
Une fois que les bactéries ont été entraînées sur un milieu liquide, elles seront :
- soit lyophilisées
- soit pulvérisées sur un support végétal (son) puis déshydratées.
- soit déshydratées et mélangées avec un support minéral (zéolithe). On obtient alors des bactéries fixées.

Lorsque les bactéries sont fixées, elles sont davantage protégées des agressions extérieures : du courant d'eau, d'une variation de pH,...
Les nutriments apportant une source d'azote, de phosphore et d'oligo-éléments indispensables aux bactéries sont soit formulés séparément, soit incorporés aux formulations contenant des bactéries.
N.B : Les produits enzymatiques ne nécessitent pas de nutriments.
Ces produits sont à réhydrater avant emploi. On utilisera une eau tiède (30 –35°C) et on laissera un temps de réactivation d'au moins 20 minutes.
** Les liquides :*
Les produits liquides contenant des micro-organismes sont plus faciles d'utilisation et de mise en œuvre pour les dosages automatiques que les produits en poudre mais en revanche, ils contiennent moins d'espèces bactériennes, uniquement celles capables de sporuler. Ils auront un spectre d'activité moins large.

4.2 Les traitements

• **Traitements des bacs à graisse, des canalisations, des fosses septiques et toutes eaux.**

Il s'agit de dégrader les matières organiques au fur et à mesure de leur arrivée et d'empêcher soit la formation d'une croûte dans les bacs à graisse soit la formation d'un dépôt dans les canalisations.
On comprend donc aisément que les moyens biologiques sont essentiellement utilisés pour des traitements préventifs plutôt que pour des traitements curatifs.

Pourquoi un traitement de choc ?

Le traitement d'entretien est toujours précédé d'un traitement de choc (c'est à dire par l'ajout d'une dose importante de produits. En effet, les matières organiques contiennent déjà une population microbienne, avec des micro-organismes dégradant la matière à « leur rythme ».

Notre procédé consiste à emporter un grand nombre d'organismes « entraînés » pour qu'ils colonisent rapidement le milieu et remplacent la population autochtone.
Comme ils « travaillent » plus vite, les matières organiques seront dégradées beaucoup plus rapidement.

Pourquoi un traitement d'entretien ?

1– Pour s'assurer d'avoir toujours notre population entraînée en nombre suffisant.
En effet, dès que plusieurs populations microbiennes coexistent, il se produit des phénomènes de compétition.
Les organismes les plus résistants finissent par dominer. Nos bactéries entraînées sont souvent plus fragiles (du fait même de leur entraînement) que les bactéries indigènes.
2- Pour s'assurer d'avoir toujours la bonne spécificité entre les bactéries et les matières à dégrader. Comme nous l'avons vu précédemment, les matières organiques ont une composition chimique complexe et variable. Lorsque l'on injecte notre mélange bactérien, toutes les espèces contenues dans ce mélange ne vont pas se développer ; seules celles capables de dégrader la pollution présente vont se multiplier. Les autres ne vivront pas. Or la pollution évolue (soit à cause d'un apport nouveau, soit du fait de sa transformation). Il faut donc ajouter de nouveau du mélange bactérien et développer cette fois-ci une autre espèce contenue dans ce mélange, spécifique à la nouvelle pollution qui se développe.
Les doses et les fréquences de rajout ont été déterminées de manière empirique, en fonction de l'expérience sur le terrain.

N.B : Traitement des canalisations.

Dans ce traitement, on utilise une des propriétés naturelles des bactéries, c'est-à-dire leur tendance à se fixer sur un support.
Les matières organiques vont se déposer le long des parois des canalisations et former une pellicule sur laquelle les organismes vont s'attacher. Cet attachement est fonction du flux du liquide, il sera d'autant plus important que l'écoulement sera moins turbulent. Puis, les organismes vont se multiplier et digérer la matière organique passant à leur portée.

PRINCIPES DE TRAITEMENT D'UNE COLONNE VERTICALE

EVENT. (Mise à l'air libre)

1/ Traitement du pied de colonne
2/ Traitement du R.D.C. au 3ème
3/ Traitement du 4ème au 7ème
4/ Traitement du 8ème au 12ème
5/ Traitement du 13ème au 18ème
6/ Etc...

3ème TRAITEMENT

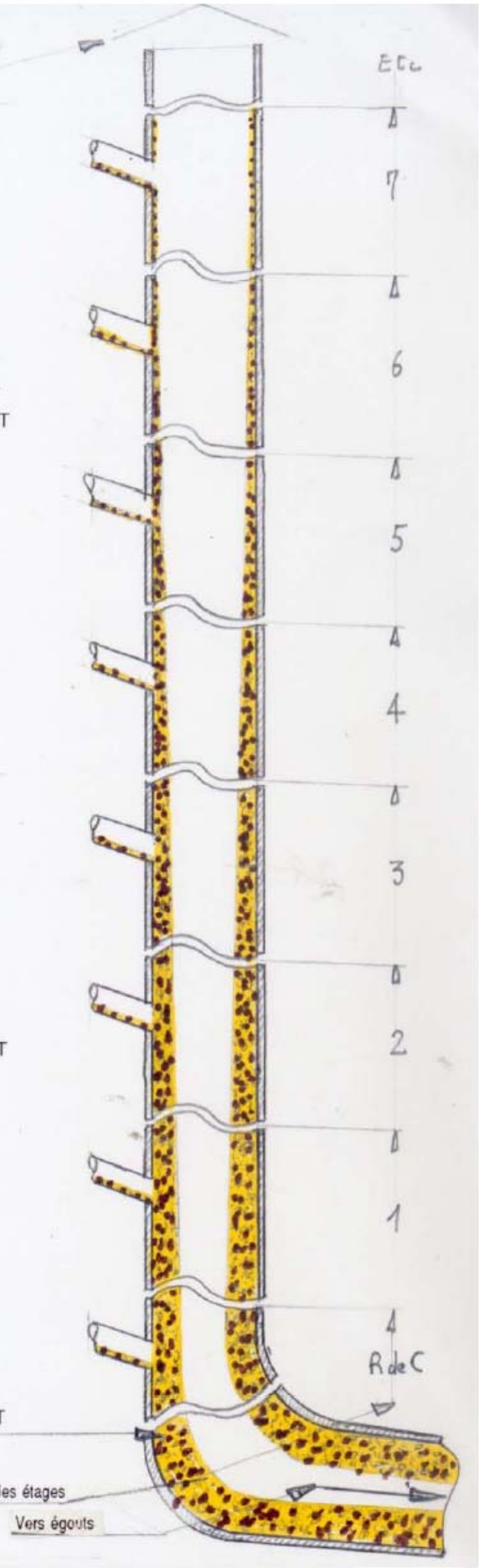
Sur les parois de la colonne nous trouvons amalgamés 'des tartres gras et des tartres durs (matières organiques) avec des matières inorganiques (boues, silices, phosphates, etc...), ces matières inorganiques seront "décortiquées" de leurs liants, qui sont les matières organiques, par le travail des micro-organismes.

2ème TRAITEMENT

1er TRAITEMENT

Pied de colonne très chargé en matières organiques (dépôts importants)

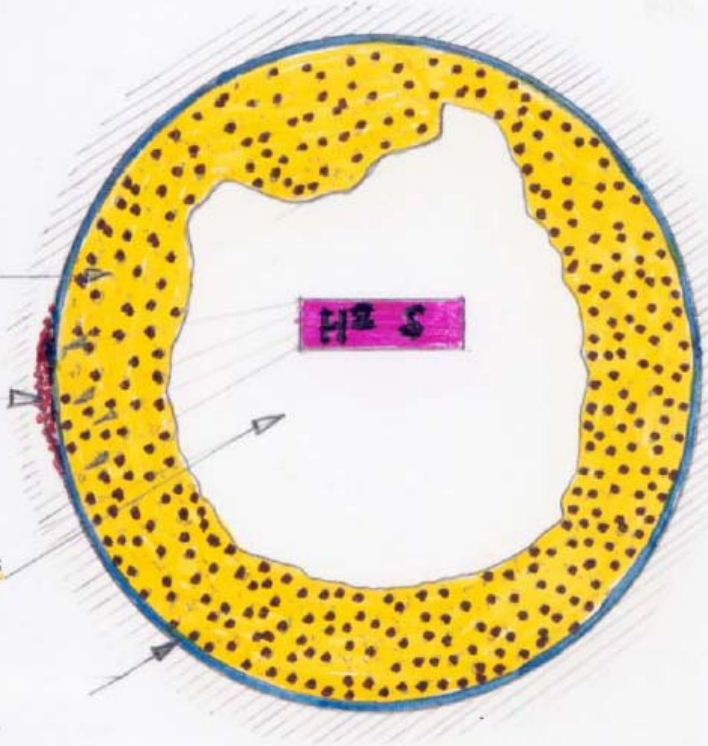
Le traitement du pied de colonne se fera toujours avant de commencer le traitement des étages



actalys
La Biotechnologie au Service de l'Environnement

PRINCIPES DES DEPOTS DE MATIERES ORGANIQUES DANS :

LES CANALISATIONS VERTICALES (COLONNES)



Amalgame de matières organiques et de matières inorganiques (1)

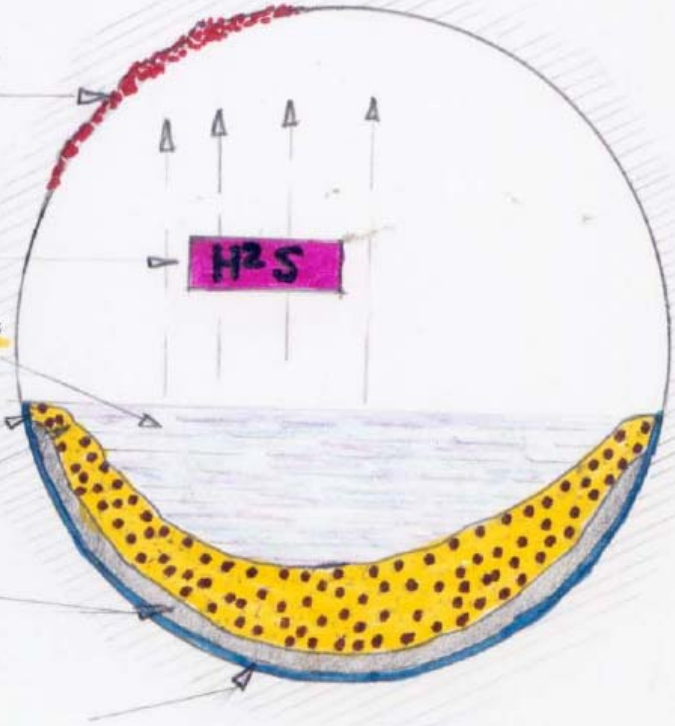
Altération ou oxydation des canalisations due au H2 S

Effluents chargés en matières organiques
Diminution du Ø de la canalisation

Biofilm.

(1) Silices, phosphates, boues, etc...

LES CANALISATIONS HORIZONTALES (EGOUTS)



Altération due au H2S, générateur de mauvaises odeurs

Dégagement d'hydrogène sulfureux dû à l'activité bactérienne

Effluents chargés en matières organiques s'écoulant de plus en plus difficilement

Amalgame de matières organiques et de matières inorganiques (1)

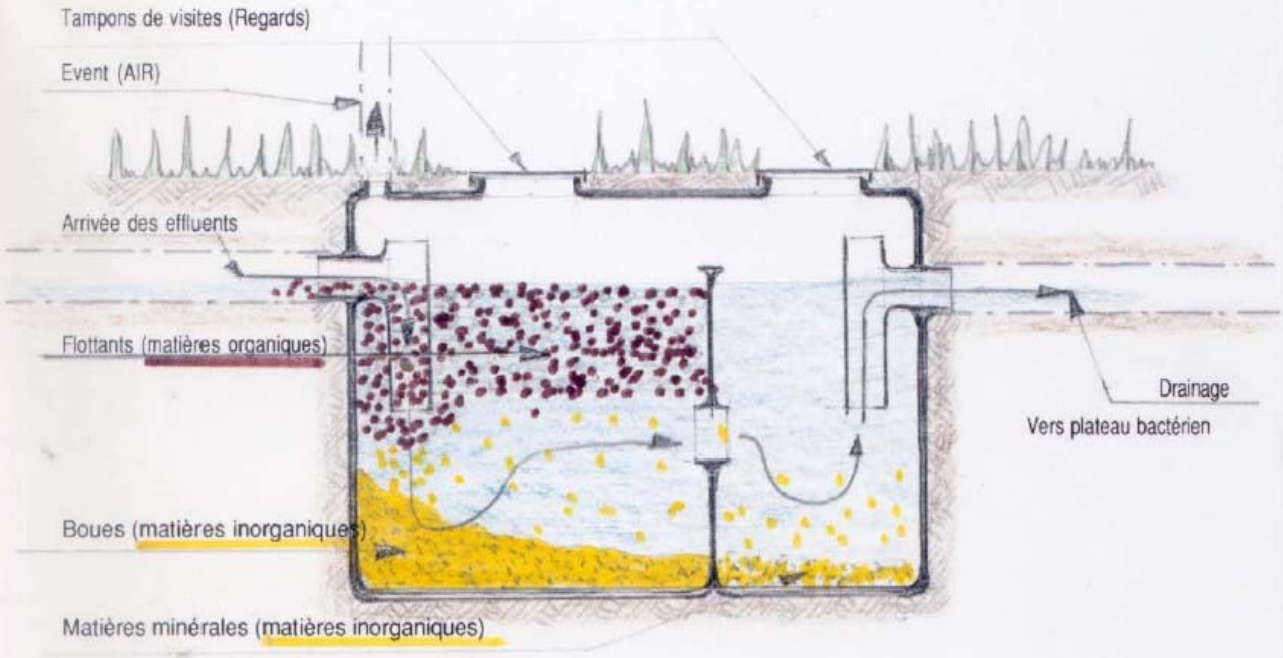
ZONE AEROBIE

ZONE ANAEROBIE

Biofilm

actalys
La Biotechnologie au Service de l'Environnement

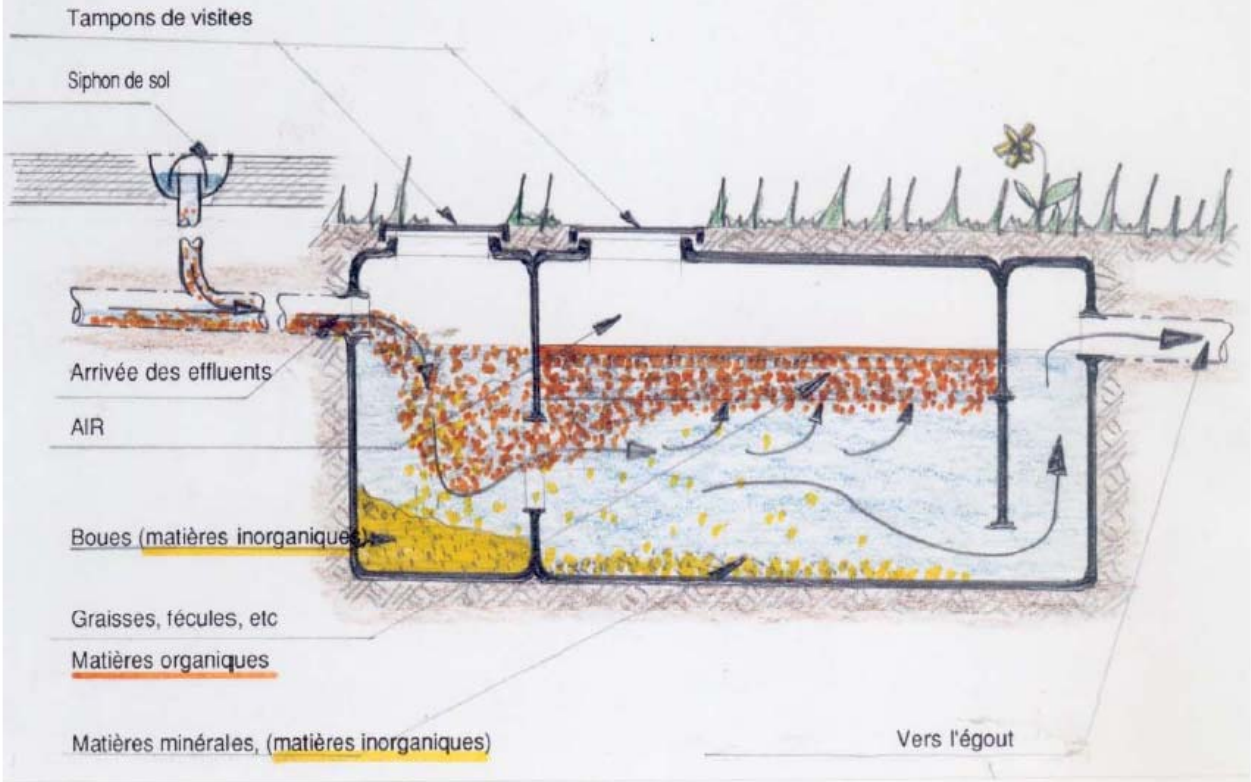
FOSSE SEPTIQUE
Principe de fonctionnement



CANALISATIONS	DIGESTEUR	CLARIFICATEUR	EPANDAGE (DRAINS)
Dépôts de matières fécales Mauvaises odeurs Engorgements Bouchons	Arrivée de produits contre-indiqués : Eau de Javel Bactéricides Antibiotiques Etc... Interruption ou variation de l'arrivée des effluents. Interruption du phénomène de transformation. Engorgement total.	En cas de mauvais fonctionnement du digesteur toutes les matières fécales non digérées s'évacueront dans le plateau bactérien et les drains. Saturation complète du réseau d'épandage.	Colmatage du système d'épandage. Plus aucun fonctionnement possible. Pollution locale Pollution de la nappe phréatique.

actalys
La Biotechnologie au Service de l'Environnement

BAC A GRAISSE
Principe de fonctionnement



CANALISATIONS	DEBOURDEUR	DECANTEUR	EGOUT
Engorgements Remontées de mauvaises odeurs dues au dépôts de graisse dans les canalisations Colmatage. Formation de bouchons	Dépôts des matières inorganiques. Boues, Silices, Phosphates Bris de vaisselle, etc... Avec un traitement biologique le débourdeur n'est pas à vider très souvent. Une fois par an est un maximum	Le stockage des graisses et des autres matières organiques (ex. Fécules de pomme de terre) provoque des fermentations et des mauvaises odeurs qui remontent en cuisine. La croute en surface devient très dure et il est très difficile de s'en débarrasser.	La législation interdit de rejeter les graisses directement à l'égout Les rejets après pompage doivent être traités et sont soumis à une taxe importante à la pollution

actalys
La Biotechnologie au Service de l'Environnement

TRAITEMENT BIOLOGIQUE
DE BAC A GRAISSE

Restaurant A

Avant traitement (16 Mars 1999)

Après traitement (27 Mars 1999)

Tous les effluents allant vers l'égout sont NON POLLUANTS

EXPERIMENTATION DE TRAITEMENT PERMANENT

(Car-Ferry « Le Normandie : Batterie d'urinoir)

Départ du traitement :
La canalisation PVC d'arrivée des urines est énormément chargée en urate (tartre d'urine ayant la consistance d'un béton cellulaire).
Mise en place d'un système de distribution de microorganismes.

Résultat à 14 jours :
Les microorganismes ont migré dans l'urate, l'ont ramolli et des parties de tartre ont été digérées sur place.

Résultat à 21 jours :
Une grande partie de l'urate a été digérée par les microorganismes. Les parties inférieures de la canalisation PVC ont pratiquement retrouvé leur diamètre d'origine. L'essai continue à ce jour.

5 Usage des produits
Introduction aux fiches techniques

5.1 Précautions d'emploi

Comme indiqué dans la norme X 42-040, « les microorganismes de la classe 1 n'ont jamais été décrits comme agents causals de maladies chez l'homme ». Il faut, toutefois, observer certaines règles lors de leur manipulation.
Le port des gants est recommandé pour éviter un contact avec des plaies éventuelles.
Les produits enzymatiques, de par leur nature même, peuvent avoir un effet irritant sur la peau et les muqueuses.
Il faut, dans tous les cas, rincer abondamment à l'eau la peau ou les yeux qui ont été en contact avec le produit.

5.2 Mode d'emploi

Lors de leur utilisation, il faut toujours garder en mémoire que les produits biologiques sont susceptibles d'être inactivés par :
- Des températures trop élevées (supérieures à 42°C) ou trop basses (inférieures à 8°C).
- Des agents physico-chimiques faisant varier le pH, la force ionique,…
- Des agents désinfectants ou bactéricides.
- Un manque d'aération pour la plupart des espèces utilisées.

Il est nécessaire de rappeler que, pour se développer, les microorganismes ont besoin « d'un régime alimentaire équilibré », ce régime est fourni par les nutriments.
Tout mélange bactérien devra être utilisé en complément de nutriments.

5.3 Stockage

Les produits biologiques sont périssables. Leur durée de vie est d'une année au maximum.
Il faut les conserver à l'abri de l'humidité (produit en poudre) et dans une pièce où la température ne dépasse pas 40°C.

5.4 Elimination

En cas de dispersion accidentelle, nos produits peuvent être envoyés directement dans les systèmes d'évacuation, ils seront nettoyés par lavages à l'eau.

ANNEXE

CLASSEMENT DES MICRO-ORGANISMES PROPOSE PAR L'EFB (1)

A.1 Classement des micro-organismes en fonction de leur pathogénicité

Classe 1
Cette classe contient les micro-organismes qui n'ont jamais été décrits comme agents causals de maladies chez l'Homme et qui ne constituent pas une menace pour l'environnement.
Ils ne sont pas repris dans les classes supérieures ou dans le groupe E.

Classe 2
Cette classe contient les micro-organismes qui peuvent provoquer des maladies chez l'Homme, et qui peuvent donc constituer un danger pour le personnel de laboratoire. La dissémination dans l'environnement est peu probable.
Des moyens prophylactiques et/ou des traitements efficaces existent.

Classe 3
Cette classe contient les micro-organismes qui représentent une menace importante pour la santé du personnel de laboratoire mais un risque mineur pour la population en général.
Des moyens prophylactiques et/ou des traitements efficaces existent.

Classe 4
Cette classe contient les micro-organismes qui causent des maladies graves chez l'Homme et représentent un danger important pour le personnel de laboratoire et les personnes en général.
On ne dispose pas habituellement de moyens prophylactiques et aucun traitement efficace n'est connu.

Groupe E (Risque pour l'environnement)
Ce groupe contient les micro-organismes qui représentent une menace plus importante pour l'environnement que pour l'Homme. Ils peuvent être responsables de lourdes pertes économiques.
Les listes internationales et nationales et les réglementations concernant les micro-organismes existent déjà dans d'autres domaines que les biotechnologies (par exemple pour les phytosanitaires).

(1) EFB (European Federation of biotechnologies—Safe biotechnology General considerations- Applied Microbiology and biotechnology 1985,21:1-6.

actalys
La Biotechnologie au Service de l'Environnement

CUS HABITAT STRASBOURG

Immeuble 24 Rue de Milan

Canalisation fonte

Avant Traitement Biologique

Observations :

La canalisation est très fortement chargée en matières organiques.

Diamètre atrophié, présence d'H_2S (mauvaise odeur).

Vue de la Canalisation

Après 15 jours de Traitement Biologique

Correspond à l'ensemencement de choc (BIOERAD CE + BIOERAD ACTI)

Résultats :

Les matières organiques sont déjà en cours de dégradation.

Les mauvaises odeurs ont disparu.

Résultat après 4 semaines de traitement

La biomasse est implantée, les micro-organismes continuent leur développement par la dégradation du dépôt.

Résultat 5éme semaine

On note l'évolution de la couleur du dépôt ; les micro-organismes ont entièrement colonisé le dépôt, ces derniers poursuivent leur action.

Résultat 6ème semaine

On visualise très nettement le fond de la canalisation, seuls quelques dépôts sont encore présents.

Résultat final après 7 semaines

- Disparition de l'ensemble du dépôt organique qui obstrue la canalisation.
- Disparition des mauvaises odeurs
- Suppression de l'H_2S qui corrode la canalisation.